

Recueil d'Exercices  
La proportionnalité en classe de 6-ième

Projet d'Établissement du Lycée Robert Schuman

Norbert Kremer, Paul Weber, André Robinet

# Recueil d'exercices

---

## 1. Reconnaître une proportionnalité dans un tableau

### 1.1. Exercice

Les tableaux suivants représentent-ils une situation de proportionnalité ? Justifiez vos réponses !

(a)

X	5	10	15	30	50
Y	85	170	255	510	850

(b)

X	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{4}$	2	10	16
Y	4	$\frac{9}{8}$	3	15	24

(c)

X	15	40	105	$\frac{5}{7}$	4
Y	9	24	63	$\frac{3}{7}$	$\frac{12}{5}$

(d)

X	5	7	14	15	20
Y	3	$\frac{21}{5}$	8	9	12

### 1.2. Exercice

Complétez les tableaux suivants, sachant que les grandeurs représentées sont directement proportionnelles.

X	1	3			5	$\frac{50}{3}$
Y			60	96	180	

X	4		$\frac{15}{2}$	56		60
Y		9		42	$\frac{27}{2}$	

### 1.3. Exercice

Complétez le tableau suivant, qui se rapporte à un véhicule qui roule à une vitesse constante de 60 km/h.

Temps	1h	30min	50min			48min
Distance				15km	75km	

### 1.4. Exercice

Complétez le tableau suivant sachant que les grandeurs X et Y sont directement proportionnelles.

X	18			10	1	3	19,2
Y	45	7	1	25			48

### 1.5. Exercice

Dans le tableau suivant, on donne les mesures des diamètres et des périmètres de divers objets de forme circulaire (boîtes de conserve, poubelle, couvercle, ....) :

Diamètre (cm)	9,6	42	60	100	5	8,2
Périmètre (cm)	30,144	131,88	188,4	314	15,7	25,748

Vérifiez si le périmètre d'un cercle est bien proportionnel à son diamètre et énoncez la formule bien connue qui en découle !

### 1.6. Exercice

Le tableau suivant n'est pas un tableau de proportionnalité entre les grandeurs X et Y. En changeant un minimum de valeurs, transformez-le en un tableau de proportionnalité !

X	24	18	8	11	10	76	21
Y	36	27	12	16,5	15	112	31,5

## 1.7. Mouvement

Sur une partie du trajet d'un cycliste, on mesure le temps  $t$  qu'il lui faut pour parcourir une distance  $d$ . On a obtenu les résultats repris dans le tableau ci-dessous.

$d$  : distance parcourue en m

$t$  : temps nécessaire en s

$d$ en m	60	240	360	540	720	900
$t$ en s	12	48	72	108	144	180

1. Ce tableau de valeurs est-il un tableau de proportionnalité ?
2. Représentez graphiquement ces données ! Retrouve-t-on résultat de la question précédente ?
3. Calculez la vitesse du cycliste !

## 1.8. Un autre mouvement

Sur une partie du parcours d'un cycliste, on mesure le temps  $t$  qu'il lui faut pour parcourir une distance  $d$ . Vous trouverez les résultats obtenus dans le tableau suivant :

$d$  : distance parcourue en m

$t$  : temps nécessaire en s

$d$ en m	20	50	80	100	130	150
$t$ en s	16	40	64	80	104	120

1. Complétez le tableau tout en sachant que la distance est proportionnelle au temps !
2. Représentez graphiquement ces données !
3. Calculez la vitesse du cycliste !

### 1.9. Énergie électrique

Le prix de l'électricité est de 0,12 € le kilowattheure (kWh). On désigne par :

$E$  : énergie consommée en kWh

$C$  : montant de la consommation en €

$E$ en kWh	0	100		300	500
$C$ en €		12	30		60

1. Complétez le tableau suivant !
2. Placez sur un repère les points de coordonnées  $(E ; C)$  du tableau !
3. Déterminez graphiquement la valeur de  $E$  pour  $C = 27$  € !
4. Vérifiez par un calcul le résultat précédent ! Justifiez la réponse !

### 1.10. Consommation de carburant

Un restaurateur souhaite calculer le coût du transport des denrées qu'il utilise dans son restaurant. Son véhicule consomme en moyenne 8 L de carburant pour 100 km parcourus. On désigne par :

$V$  : volume de carburant consommé en L

$d$  : distance parcourue en km

1. Complétez le tableau suivant !

$V$ en L	0	8	12	16		40
$d$ en km		100		200	250	

2. Placez sur un repère les points de coordonnées  $(V ; d)$  du tableau !
3. Tracez la droite passant par l'ensemble des points !
4. Déterminez graphiquement le volume de carburant consommé pour parcourir une distance de 400 km !
5. Le restaurateur parcourt environ 400 km pour s'approvisionner. Un litre de carburant coûte 1,25 €, calculez le coût en carburant du transport des marchandises !

### 1.11. Loi d'Ohm

Lors d'une expérience sur un circuit électrique, on a relevé un certain nombre de mesures dont les valeurs sont regroupées dans le tableau ci-dessous. On désigne par :

$I$  : intensité du courant en A

$U$  : tension électrique en V

$I$ en A	2	3	5	7	10
$U$ en V	3	4,5	7,5	10,5	15

1. L'intensité et la tension sont des grandeurs proportionnelles. Calculez le coefficient de proportionnalité  $k$  !
2. Placez sur un repère les points de coordonnées  $(I ; U)$  pour les valeurs du tableau, puis tracez la représentation graphique donnant  $U$  en fonction de  $I$ , pour  $I$  compris entre 0 et 10 !
3. Déterminez la tension  $U$  correspondant à une intensité de courant  $I = 9$  A !
4. Déterminez l'intensité correspondant à une tension de 6 V !

### 1.12. Le pouce

Un client s'interroge sur la signification du terme « pouce » indiqué sur les écrans. Monsieur Oloncour lui explique que le pouce est une unité de longueur et que la dimension de la diagonale de l'écran peut-être exprimée en centimètres ( $d$ ) ou en pouces ( $p$ ). Les deux dimensions sont proportionnelles et vérifient la relation :

$$d = 2,5 p$$

1. Complétez le tableau suivant !

$p$ en pouce		8		12
$d$ en cm	10		25	

2. Placez sur un repère les points de coordonnées  $(p ; d)$  du tableau !
3. Tracez la droite passant par ces points !
4. Expliquez pourquoi ces points sont alignés et dites pour quelle raison la droite passe par l'origine !
5. Déterminez graphiquement la valeur en pouces de la diagonale d'un écran qui a pour valeur 17,55 cm !

## 2. La règle de trois et la proportionnalité

### 2.1. Exercice

On a payé 15 € un rôti de 750 g. Quel est le prix du kg ?

### 2.2. Exercice

Un terrain de 1200 m<sup>2</sup> est vendu à 420000 €. Combien doit-on payer pour un are de ce terrain ?

### 2.3. Exercice

Un tas de 20 pièces de 2 € a une hauteur de 5 cm.

1. Quelle est la hauteur d'un tas de 12 pièces ?
2. Combien de pièces faut-il pour former un tas d'une hauteur de 13,5 cm ?

### 2.4. Exercice

Une voiture consomme 7,3 L sur 100 km.

1. Calculez la consommation sur une distance de 884 km !
2. Combien de km peut-on parcourir avec 75 L ?

### 2.5. Exercice

Avec 5 L de peinture, on peut peindre une surface de 20 m<sup>2</sup>.

1. Quelle quantité de peinture faut-il acheter pour peindre 72 m<sup>2</sup> ?
2. Combien de m<sup>2</sup> peut-on peindre avec 17 L ?

### 2.6. Exercice

Une source donne 724 L d'eau en 4 minutes.

Calculez le débit horaire en m<sup>3</sup> !

### 2.7. Exercice

Une pompe raccordée à un réservoir a un débit de 4 L en 20 secondes.

1. Combien de temps faut-il pour remplir une piscine qui peut contenir 32 m<sup>3</sup> d'eau ?
2. Si on démarre la pompe le soir à 22h00, à quelle heure le lendemain, la piscine sera-t-elle remplie ?
3. Combien de litres, la pompe peut-elle fournir en 12 h ?

### 2.8. Exercice

Trois imprimantes peuvent imprimer 27 photos en 2 minutes ?

1. Combien de photos 16 de ces imprimantes peuvent-elles imprimer en 5 minutes ?
2. On veut imprimer 325 photos en 10 minutes au plus. Combien d'imprimantes nous faut-il pour réaliser ce travail ?



### 2.9. Exercice

Avec 540 g de coton, Linda peut réaliser 12 napperons.

1. Quelle quantité de coton en kg doit-elle prévoir si elle veut réaliser 32 napperons ?
2. Combien de napperons peut-elle réaliser avec 3,2 kg de coton ?

### 2.10. Exercice

Pendant les vacances, Marc travaille chez un jardinier qui lui paye 71,25 € pour une journée de sept heures et demie.

1. Quel est le salaire horaire de Marc ?
2. Combien gagne-t-il en 5 jours ?

### 2.11. Solvant

Dans un pressing, pour le nettoyage à sec, on utilise le solvant Novaclin Bak en circuit fermé. La machine consomme 83 mL de Novaclin lors du lavage de 8 kg de vêtements.

Calculez la masse de vêtements qu'il est possible de laver avec un bidon de 5 L de Novaclin !

### 2.12. Avion

Un avion parcourt 1600 km en deux heures à une vitesse constante. Calculez la distance parcourue par cet avion en une demi-heure, en 2,5 heures, en 1 heure 45 minutes et notez les résultats dans un tableau (1<sup>ère</sup> ligne : temps en minutes ; 2<sup>e</sup> ligne : distances en km) !

### 2.13. Partage

Alain, Bernard et Claude ont joué au Loto ; ils ont misé respectivement 15 €, 20 € et 250 €. Ils ont gagné 1518000 €.

Comment doivent-ils partager cette somme pour que la part de chacun soit proportionnelle à sa mise ?



### 3. Problèmes d'échelles

#### 3.1. Exercice

On utilise une carte routière à l'échelle 1/200 000 (un deux cents millièmes).

1. Quelle distance réelle représente un segment de longueur 1 cm sur cette carte ?
2. Quelle distance réelle représente un segment de longueur 20 cm sur cette carte ?
3. Quelle est la longueur du segment sur la carte entre deux villages distants de 28 km ?
4. Quelle est la longueur du segment sur la carte entre deux villes distantes de 462 km ?

#### 3.2. Exercice

Le plan de construction d'un chalet de vacances est présenté à l'échelle 1:200. On dispose des données suivantes:

Largeur d'une fenêtre : 1,2 m  
Largeur d'une porte : 0,9 m  
Largeur d'une chambre : 3,2 m  
Longueur d'une chambre : 4,8 m  
Largeur du chalet : 9,3 m  
Longueur du chalet : 10,5 m

Calculez les différentes mesures sur le plan !

#### 3.3. Exercice

La distance entre deux villes est de 500 km. Quelle est la distance en cm sur une carte à l'échelle 1:150000 ?

#### 3.4. Exercice

Sur une carte à l'échelle 1:30000, la distance entre deux villages est de 0,7 dm. Quelle est la distance réelle entre ces deux villages en km ?

#### 3.5. Exercice

L'épaisseur d'un cheveu est de 0,1 mm. Quelle est son épaisseur sur une photo (agrandissement) dont l'échelle vaut 100:2 ?

#### 3.6. Exercice

Sur un plan à l'échelle 1:50 la longueur d'une maison est de 30 cm. Sur un plan à l'échelle 1:100 sa largeur est de 1 dm.

Quelles sont les dimensions réelles de cette maison ?

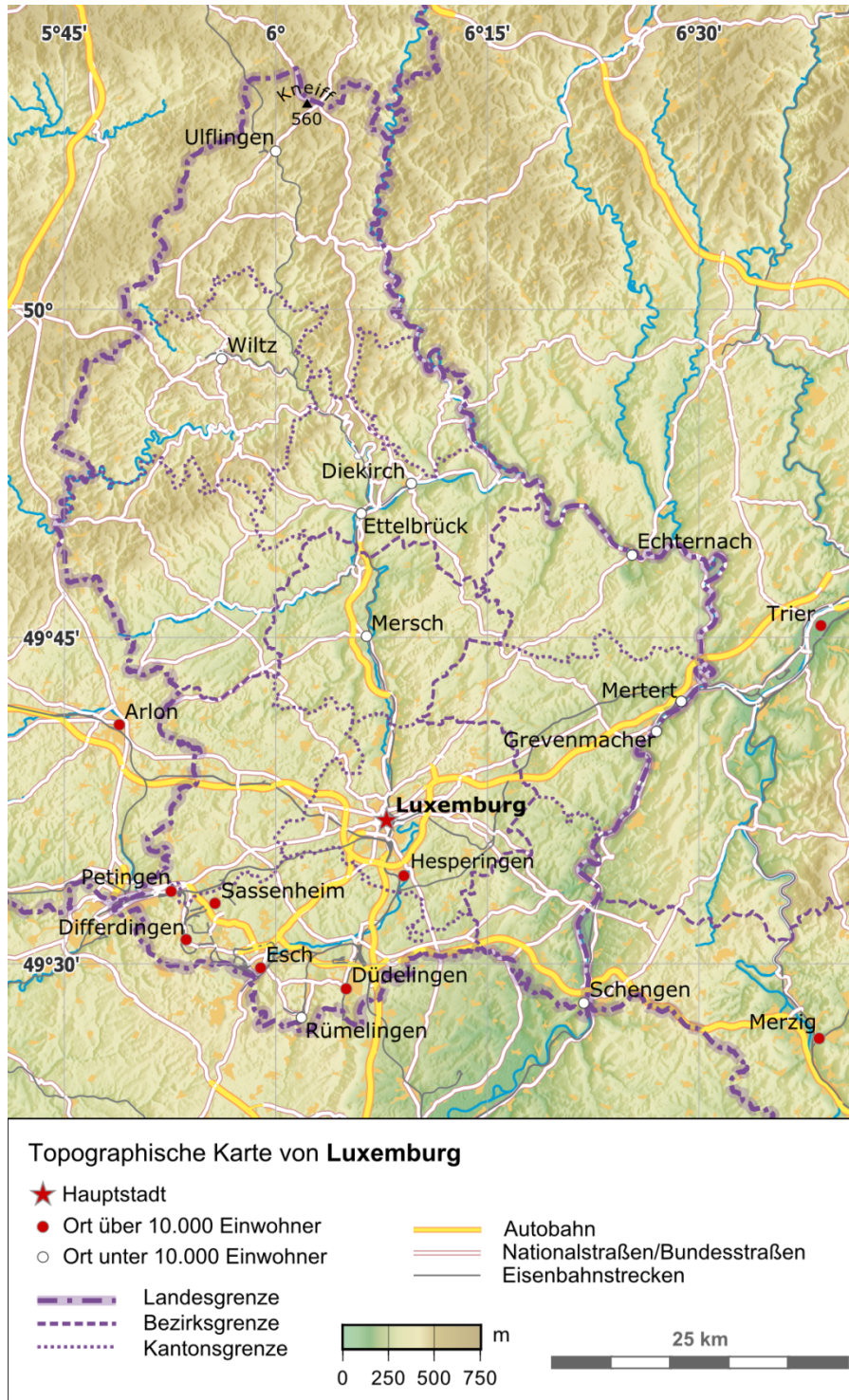
### 3.7. Exercice

On veut représenter notre Grand-Duché sur une carte de 50 cm de long sur 40 cm de large. Notez qu'on souhaite garder une marge de 3 cm de chaque côté, calculez une échelle adéquate pour cette carte sachant que notre pays a une longueur maximale de 85 km et une largeur maximale de 50 km.



### 3.8. Exercise

Calculez l'échelle de la carte suivante:



## 4. Problèmes de pourcentages

### 4.1. Exercice

Dans un lycée de 1350 élèves, il y a 945 filles. Quel est le pourcentage de garçons dans cette école ?

### 4.2. Exercice

Le vendeur accorde une remise de 5% sur les 23250 € que coûte la voiture. Quel va être le prix de vente de la voiture?

### 4.3. Exercice

Marc profite d'une promotion pour un voyage: 650 € au lieu de 800 €.

1. Calculez le montant de la réduction !
2. Calculez le pourcentage de la réduction !

### 4.4. Exercice

En dix ans, le nombre d'habitants d'une ville est passé de 3400 à 5312. Quel est le pourcentage de cette augmentation en 10 ans ?

### 4.5. Exercice

Le prix d'un objet hors TVA est de 2135 €. Le taux de TVA est de 13%. (la TVA : taxe sur la valeur ajoutée est une sorte d'impôt qui est ajouté à l'objet vendu ou le service fourni)

1. Quel va être le prix de l'objet TVA comprise?
2. Si la TVA passe de 13% à 16%, calculez de deux manières le nouveau prix TVA comprise !

### 4.6. Soldes sur les soldes.

Un objet est affiché : 2312 €.

1. Le vendeur annonce une réduction de 15%. Calculez le nouveau prix !
2. Pour vous persuader de la bonne affaire, il vous offre une remise supplémentaire de 5%. Calculez le prix final !
3. Est-ce que ces deux réductions peuvent être calculées en une seule fois ?
4. Refaites le même exercice avec un objet de valeur, p.ex. une maison d'une valeur de 825000€.

### 4.7. Exercice

On interroge 2000 personnes sur leurs préférences concernant les fruits. 900 préfèrent les pommes, 480 préfèrent les oranges et les autres les pêches.

1. Traduisez en % les résultats de l'enquête !
2. Représentez à l'aide d'un logiciel adapté les résultats de l'enquête dans un diagramme à secteurs ("diagramme en camembert") !

#### 4.8. Exercice

En 2013, les vigneronns de la Moselle luxembourgeoise ont produit un total de 100888 hL de vin sur une surface de 1238,6 ha.

1. Sachant qu'on a obtenu 942700 L de Riesling, quel est le pourcentage de Riesling sur la production annuelle ?
2. Comme la récolte dépend des conditions climatiques (de la météo), on espère tout de même produire 15% de plus de vin en 2014. Quelle va donc être la production prévue en hL en 2014 ?
3. Calculez le rendement en litres pour un ha ! (Combien de litres sont produits en moyenne sur un ha ?)
4. En 2013, on a produit 16157hL d'Auxerrois. On produit donc plus d'Auxerrois que de Riesling. Exprimez en % le surplus de la production d'Auxerrois par rapport à celle du Riesling !
5. Sachant que le Riesling est produit sur 15470a et l'Auxerrois sur 180,8ha. Est-ce que l'Auxerrois est plus rentable en hL sur un ha ? Calculez la différence de rendement en % !

#### 4.9. Exercice

Une entreprise a produit 108000 pièces d'un certain produit en 2013. Il s'agit d'une augmentation de 181% par rapport à l'année 2012. Calculez le nombre de pièces produites en 2012 !

#### 4.10. Exercice

On estime que pour un colis, le poids de l'emballage représente 12% du poids total (marchandise + emballage). Calculez le poids d'un colis sachant que la marchandise pèse 66kg !

#### 4.11. Exercice

Un marchand vend une commode pour 315 €. Comme les frais augmentent, il décide d'augmenter le prix de 10%. Dans les semaines qui suivent, la demande pour la commode en question baisse et il décide de baisser à nouveau le prix de 10%. Calculez le prix de la commode !

#### 4.12. Exercice

Un capital de 15000 € est placé sur un an à un taux de 3%. Calculez le montant des intérêts perçus par ce placement en un an !

#### 4.13. Exercice

Quelle est la vitesse qui, augmentée de 5%, devient 100 km/h ?

#### 4.14. Exercice

On effectue une remise de 25% sur un objet A qui coûte 42 €. Quel est son nouveau prix ?

Un objet B d'une valeur de 35 € est affiché 21 €. Quel est le pourcentage de la remise ?

Un objet C coûte 63 € après une remise de 30%. Quel était son prix initial ?

#### 4.15. Exercice

Au 31 décembre 2011, Microville comptait 20000 habitants. En 2012, la population a augmenté de 10%. L'année suivante, elle a diminué de 10%.

Combien y avait-il d'habitants à Microville au 31 décembre 2013 ? Justifiez votre réponse !

#### 4.16. Exercice

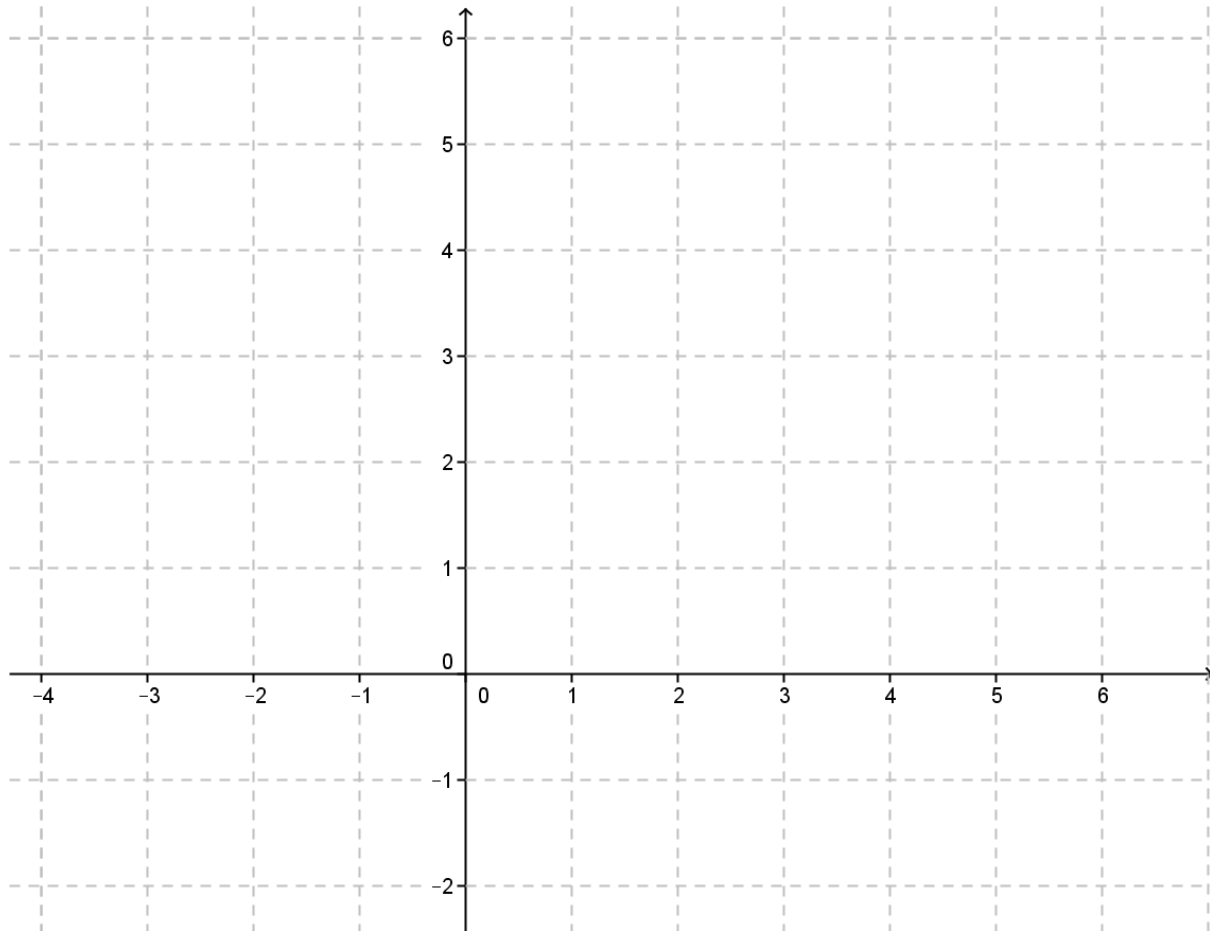
En début de saison, le prix de location d'une maison de vacances a augmenté de 25%. En fin de saison, il a diminué de 25%.

1. Que s'est-il passé au niveau du prix entre le début et la fin de la saison ?
2. Quel aurait dû être le pourcentage de diminution du prix en fin de saison pour que le prix de la location revienne à sa valeur initiale ?

## 5. Représentation graphique de grandeurs directement proportionnelles.

### 5.1. Exercice

Placez les points A(0;1);B(2;2) et C(4;3) dans le repère suivant:

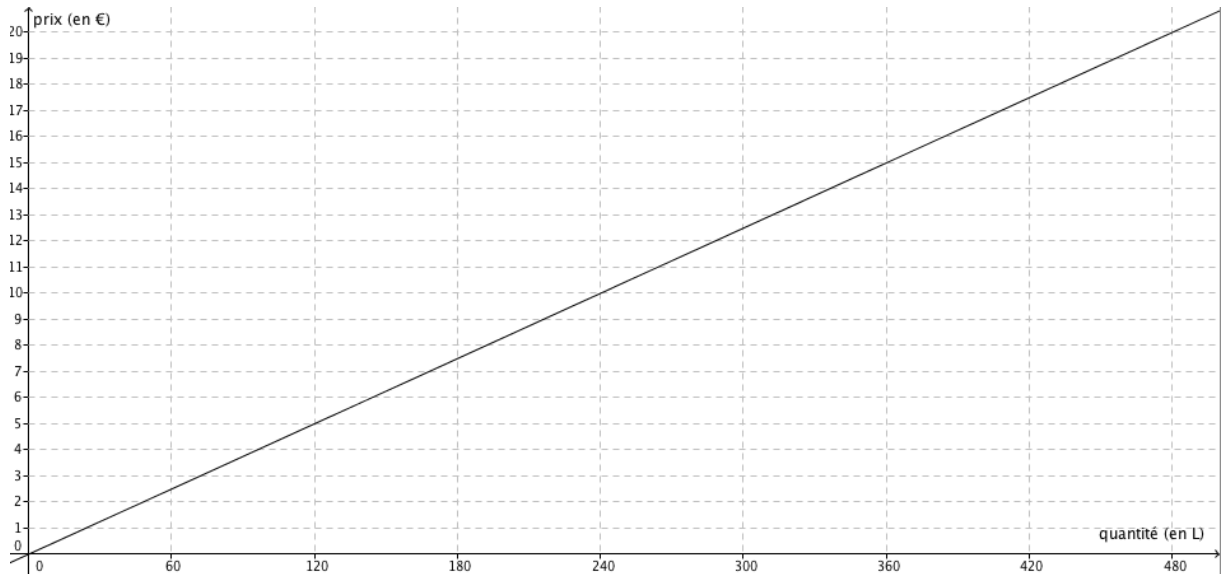


S'agit-il de la représentation d'une situation de proportionnalité directe ? Justifiez votre réponse !



## 5.2. Exercice

Un jardinier vend l'écorce de pin par sachets de 60 l. Le graphique suivant représente la quantité en litre en fonction du prix en €.

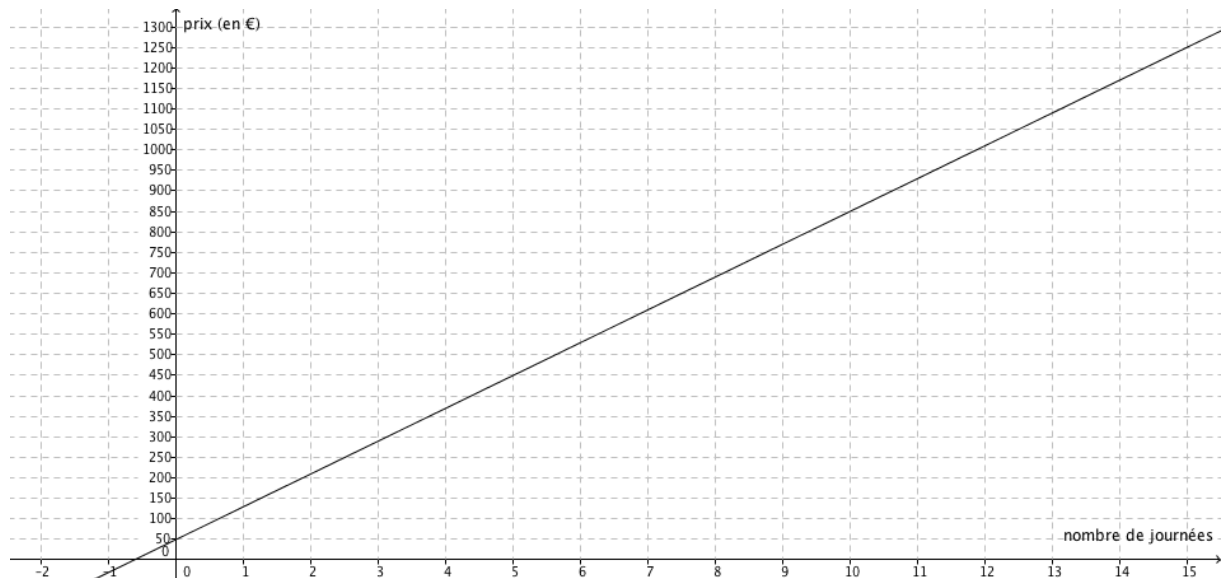


Déterminez graphiquement le prix de 240 litres, de 300 litres !

Calculez le prix d'un litre !

## 5.3. Exercice

Un jardinier loue diverses machines à la journée. Le graphique suivant donne le prix de location en fonction du nombre de journées.



Le prix est-il proportionnel aux nombres de journées ? Expliquez !

#### 5.4. Exercice

Un magasin vend des paquets de gâteaux. Le prix de vente normal d'un paquet est de 5€. Les trois derniers jours du mois, pour écouler son stock, les gâteaux sont vendus exclusivement par lots de 4 paquets et un lot coûte 15€.

1. Complétez le tableau suivant :

Nombre de paquets	3	4	5	8	9	10	12
Prix normal							
Prix promotionnel							

2. Sur une feuille, tracez un repère :

Axe des abscisses : 1cm représente un paquet.

Axe des ordonnées : 1cm représente 5€.

En rouge, on représente la première situation (prix normal) et en vert la deuxième situation (prix promotionnel).

3. Refaites l'exercice sur l'ordinateur !

#### 5.5. Un ressort

Pour différentes forces exercées sur un ressort, on a mesuré l'allongement correspondant. On a obtenu les résultats qui figurent dans le tableau ci-dessous.

$F$  : intensité de la force en N

$x$  : allongement du ressort en cm

$F$ en N	1	2	3	4	5	6	7	8
$x$ en cm	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

1. Ce tableau de valeurs est-il un tableau de proportionnalité ?

2. Représentez graphiquement ces données ! Retrouvez le résultat de la question précédente !

## 5.6. Un autre ressort

Pour différentes forces exercées sur un ressort, on a mesuré l'allongement correspondant. On a obtenu les résultats notés dans le tableau ci-dessous.

$F$  : intensité de la force en N

$x$  : allongement du ressort en cm

$x$ en cm	0,4	1,6	3,2	5,6	8,0	9,6
$F$ en N	0,5	2	4	7	10	12

1. Ce tableau de valeurs est-il un tableau de proportionnalité ?
2. Représentez graphiquement ces données ! Vérifiez la réponse de la question précédente !  
Quelle est la démarche à suivre ?

Le coefficient de proportionnalité qui permet de passer de l'allongement  $x$  à l'intensité  $F$  de la force exercée est appelé *constante de raideur* du ressort ; son symbole est  $k$ .

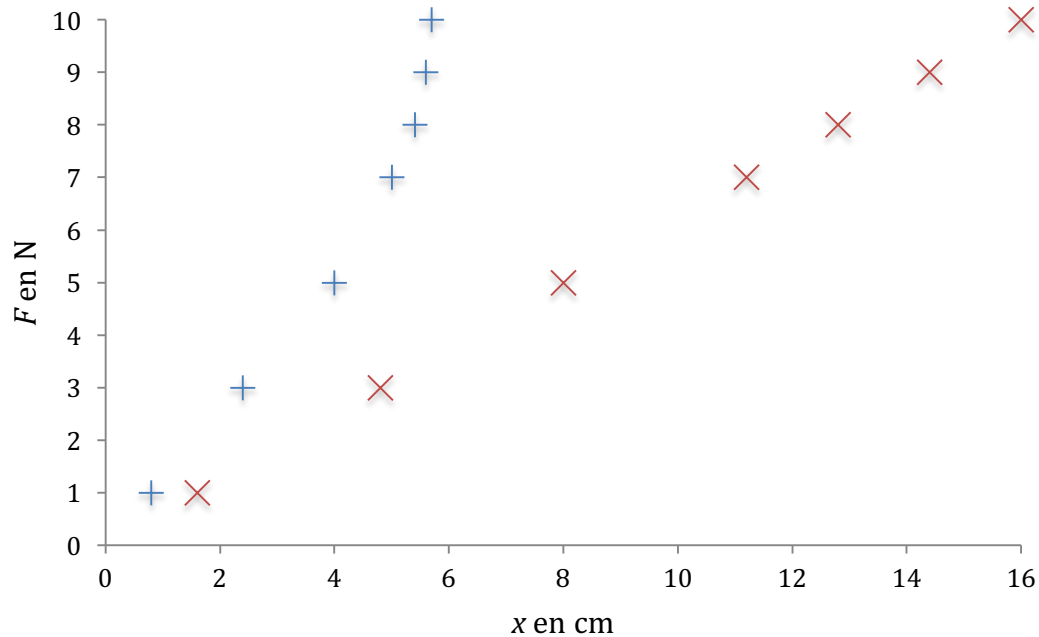
3. Formulez une définition pour la constante de raideur ! Écrivez la formule correspondante et indiquez l'unité de  $k$  !
4. Calculez la constante de raideur pour le ressort utilisé !

La formule qui définit la raideur peut être utilisée pour calculer une des trois grandeurs  $F$ ,  $x$  ou  $k$  à condition que l'on connaisse les deux autres.

5. Calculez l'intensité de la force nécessaire pour avoir un allongement de 4 cm ! Vérifiez le résultat à l'aide du graphique !
6. Calculez l'allongement lorsqu'on exerce une force d'intensité 8 N ! Vérifiez le résultat à l'aide du graphique !
7. Calculez la raideur d'un deuxième ressort sachant que son allongement est 3,2 cm lorsqu'on lui applique une force d'intensité 2 N !
8. Dressez le tableau de valeurs pour ce ressort et représentez ces données sur le graphique de la question 2 !

## 5.7. Élastique et ressort

On veut comparer le comportement d'un élastique et d'un ressort lorsqu'ils sont soumis à des forces. A cette fin, on mesure l'allongement  $x$  pour différentes forces  $F$  exercées. Les points de coordonnées  $(x ; F)$  correspondant à l'élastique et au ressort sont placés dans le repère ci-dessous :



1. Lequel des deux ensembles de points correspond au ressort ? Rappelons que pour un ressort il y a proportionnalité entre allongement et force exercée.
2. Déterminez graphiquement l'allongement du ressort pour une force d'intensité 6 N !
3. Déterminez graphiquement l'intensité de la force nécessaire pour allonger le ressort de 10 cm !

## 6. Transformation de formules

### 6.1. Formule d'Einstein

La célèbre formule d'Einstein permet de calculer l'énergie  $E$  en joule (J) que possède une particule de masse  $m$  en kilogramme (kg) :

$$E = m c^2$$

où  $c$  est la vitesse de la lumière et vaut  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

Vous réaliserez les calculs suivants en utilisant les propriétés des puissances de 10. Les résultats sont à écrire en notation scientifique.

1. Calculez l'énergie que possède une particule de masse  $6 \cdot 10^{-3}$  kg !
2. Calculez la masse d'une particule dont l'énergie est  $2,7 \cdot 10^{12}$  J !

### 6.2. Mouvement uniforme

Lors d'un mouvement uniforme, la vitesse  $v$  en m/s est égale au quotient de la distance parcourue  $d$  en m par le temps  $t$  en s :

$$v = \frac{d}{t}$$

1. Calculez la vitesse d'un athlète qui court un marathon (42,195 km) en 2 h 3 min 23 s !
2. Transformez la formule ci-dessus en une formule permettant d'exprimer la durée  $t$  ! Calculez le temps que met la lumière pour parcourir la distance Soleil-Terre (150 millions de km). La vitesse de la lumière est de  $3 \cdot 10^8$  m/s.
3. Transformez la formule ci-dessus en une formule permettant d'exprimer la distance  $d$  ! Calculez la distance parcourue par la lumière en 1 année ! Exprimez le résultat en notation scientifique !